

XXIV.

Ueber die Pektinsäure.

Von

P. F. H. Fromberg.

(Scheikund. Onderzoek. II. Deel. S. 31.)

Die verschiedenen Ansichten, welche über die Zusammensetzung dieser in dem Pflanzenreiche so sehr verbreiteten Substanz herrschen, veranlassten den Hrn. Prof. Mulder, mich zu einer, wenigstens theilweisen, Wiederholung der früher ausgeführten Untersuchungen aufzufordern.

Ich wählte für die Bereitung dieses Körpers die gewöhnlichen runden Rüben, da er aus diesen am bequemsten darzustellen ist. Dieselben wurden geschält, gut gewaschen, geraspelt und so lange mit kaltem Wasser behandelt, bis dieses klar ablief und das Zurückbleibende Geruch und Geschmack verloren hatte. Dieses wurde dann mit einer sehr verdünnten Auflösung von kohlen-saurem Natron gekocht, bis eine schwache alkalische Reaction andeutete, dass alle Pektinsäure durch das Natron aufgenommen worden sei. Jetzt wurde die letztere durch reine Chlorwasserstoffsäure gefällt, der sehr voluminöse, geléeartige Niederschlag zu wiederholten Malen mit destillirtem Wasser ausgewaschen und bei 100° getrocknet.

0,435 Gr., bei 140° getrocknet, hinterliessen nach dem Verbrennen 0,030 Asche = 7 Proc.

0,340 und 0,315 der reinen Substanz, nach Abzug der Asche, gaben:

	I.	II.
Kohlenstoff	44,56	44,59
Wasserstoff	5,28	5,07
Sauerstoff	50,16	50,34
	<hr/> 100,00	<hr/> 100,00.

Die in der verbrannten Pektinsäure gefundene Asche scheint grossentheils kaustischer Kalk zu sein, da sie mit Schwefelsäure ohne Aufbrausen schwefelsauren Kalk giebt. Die gefundene Menge Säure, welche von der Asche aufgenommen wurde, betrug für die Analysen I. und II. 0,012 und 0,011 Schwefelsäure;

diess giebt 0,0085 und 0,0078 kaustischen Kalk, also 0,0066 und 0,0061 Kohlensäure sind in der Verbrennungsröhre durch den Kalk zurückgehalten worden. Der Kohlenstoffgehalt muss also vergrössert werden und das Resultat der Analysen ist dann:

	I.	II.
Kohlenstoff	45,14	45,12
Wasserstoff	5,28	5,07
Sauerstoff	49,58	49,81.

Aus einer andern Quantität Rüben wurde nach der oben mitgetheilten Methode Pektinsäure bereitet und daraus durch doppelte Zersetzung mittelst neutralen essigsauren Bleies ein Bleisalz bereitet.

0,255 Gr., bei 140° getrocknet, hinterliessen nach dem Verbrennen 0,125, wovon 0,093 Bleioxyd und 0,032 Blei waren, also = 0,127 Bleioxyd.

0,731 Gr., worin 0,367 organ. Substanz, und 0,692 Gr., worin 0,347 organ. Substanz, gaben beim Verbrennen folgende Resultate:

		I.	II.
	Kohlenstoff	45,46	45,98
Pektinsäure 50,19	Wasserstoff	5,26	5,46
Bleioxyd 49,81	Sauerstoff	49,28	48,56
		<hr/> 100,00	<hr/> 100,00.

In 50,19 Pektinsäure ist nach der Berechnung Sauerstoff enthalten:

$$\text{In 49,81 Bleioxyd ist } \left. \begin{array}{r} 25,190 \\ 3,570 \end{array} \right\} = \frac{7}{1}.$$

Das anomale Verhältniss beweist die veränderliche Sättigungscapacität der Pektinsäure, welche schon früher beobachtet worden ist.

Eine durch eine andere Bereitung erhaltene Menge Pektinsäure wurde durch doppelte Zersetzung mit Kupferoxyd verbunden und gab bei der Analyse folgende Resultate:

0,331 Gr. der Verbindung, bei 140° getrocknet, liessen nach dem Verbrennen einen Rückstand von 0,053 Kupferoxyd = 16 Proc.

0,670 Gr. und 0,526 Gr., worin 0,563 und 0,440 organ. Substanz, gaben bei der Analyse:

	I.	II.	
Kohlenstoff	45,23	45,18	
Wasserstoff	4,81	4,87	83,99 Pektinsäure,
Sauerstoff	49,96	49,95	16,01 Kupferoxyd
	100,00	100,00	100,00.

In 83,99 Pektinsäure sind, auf dieselbe Weise berechnet:

$$\begin{array}{rcl} & 41,58 \text{ Oxyg.} & \\ \text{In 16,01 Kupferoxyd} & 3,23 & - \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{rcl} & 41,58 \text{ Oxyg.} & \\ \text{In 16,01 Kupferoxyd} & 3,23 & - \end{array}} \right\} = \frac{13}{1}.$$

Ein neuer Beweis von der ungleichen Sättigungscapacität, welche durch den anhaltenden Einfluss von Wasser und von Alkalien auf die Pektinsäure zuzunehmen scheint.

Die Zusammensetzung der Pektinsäure ist also wirklich:

At.	Berechnet.
12	45,48
16	4,95
10	49,57
	100,00.

Hieraus ergibt sich nun, dass die von Frémy und auch von Regnault gefundene Kohlenstoffmenge zu gering ist, und dass die aus ihren Analysen abgeleitete Formel $C_{24} H_{34} O_{22}$ als unrichtig zu betrachten ist.

Was Frémy gezeigt hat hinsichtlich der Veränderungen, welche die Pektinsäure durch Kochen mit Wasser und auch durch den Einfluss von Alkalien und Säuren erleidet, habe ich im Allgemeinen bestätigt gefunden. Ein zu lange anhaltendes Kochen mit der schwachen alkalischen Auflösung hat zur Folge, dass durch Chlorwasserstoffsäure aus derselben kein Niederschlag bewirkt werden kann; es ist Meta-Pektinsäure gebildet worden, welche in Wasser auflöslich ist.

Diese Veränderlichkeit bei einem Körper, der wahrscheinlich in dem Pflanzenreiche zu einer eben so grossen Wirksamkeit bestimmt ist als das Amylum, war übrigens a priori wohl zu erwarten. Den Substanzen, von welchen das organische Leben seinen Hauptanfang nimmt, war eine solche Stellung ihrer Molecüle nothwendig, dass sowohl leicht eine wechselseitige Umsetzung derselben als auch eine Abscheidung von bestimmten Bestandtheilen möglich ist.

Ueber die von Frémy benannte Meta-Pektinsäure, so wie über die fernern Veränderungen, welche die Pektinsäure unter verschiedenen Umständen erleiden kann, wurden bereits Untersuchungen angestellt, deren Resultate in der folgenden Abhandlung mitgetheilt werden sollen.

XXV.

Ueber die Meta-Pektinsäure.

Von

P. F. H. Fromberg.

(*Scheikund. Onderzoek. II. Deel. 3. Stuk. S. 215. 1844.*)

Auf die früher angeführte Art (s. vor. Abhandl.) wurde eine bestimmte Menge von Pektin bereitet, ausgewaschen, gesammelt und getrocknet. Der Ueberschuss der Rüben wurde aufs Neue mit einem Uebermaass von kohlensaurem Natron eine halbe Stunde lang gekocht. Die durchgeseihte, bräunliche Flüssigkeit wurde durch den Zusatz von Essigsäure durchaus nicht trübe. Nach der Uebersättigung mit Essigsäure entsteht durch essigsaureres Bleioxyd ein gelblich-brauner, halb durchscheinender, geléeartiger Niederschlag. Nach wiederholtem und anhaltendem Abwaschen mit Wasser wurde dieser in einem Wasserbade getrocknet.

I. 0,527 der Substanz, bei 140° getrocknet, gaben 0,2105 Blei und Bleioxyd, worin 0,090 Blei waren, im Ganzen 0,2175 Bleioxyd.

II. 0,671 Substanz gaben 0,263 Blei und Bleioxyd, worin 0,1305 Blei waren, also im Ganzen 0,2785 Bleioxyd.

I. 41,27 Bleioxyd }
II. 41,51 - } Mittel 41,39 Proc.

0,637 und 0,652, worin 0,373 und 0,382 organ. Substanz, gaben bei der Analyse:

	I.	II.
C	= 45,22	45,31
H	= 5,37	5,29
O	= 49,41	49,40
	<hr/> 100,00	<hr/> 100,00.